



**19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 54 791 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 B 13/00**  
F 42 D 3/00  
F 16 B 19/12

① Aktenzeichen: 197 54 791.5  
② Anmeldetag: 10. 12. 97  
③ Offenlegungstag: 17. 6. 99

⑦ Anmelder:  
Dynamit Nobel GmbH Explosivstoff- und  
Systemtechnik, 53840 Troisdorf, DE

⑧ Vertreter:  
Dr. Andreas Scherzberg et al, 53840 Troisdorf

72) Erfinder:  
Fibranz, Joachim, Dipl.-Ing., 90765 Fürth, DE;  
Mosig, Wolfgang, 91224 Pommelsbrunn, DE;  
Anacker, Lothar, Dipl.-Ing., 91233 Neunkirchen, DE

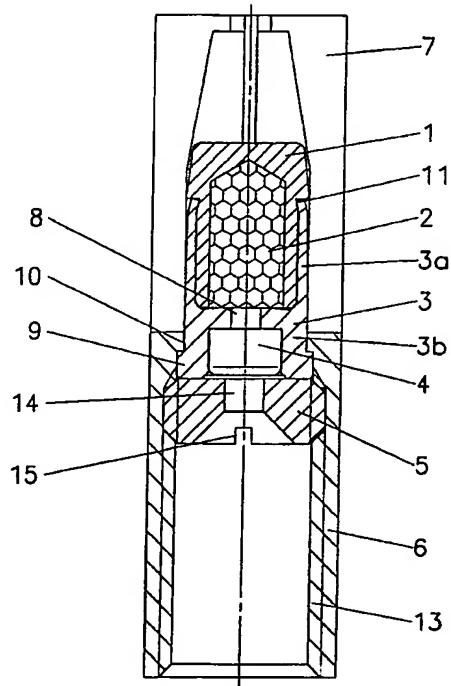
56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE-PS	9 71 711
DE	36 13 624 A1
US	49 09 686
US	28 42 022
US	25 73 880
US	23 98 633
US	23 87 742

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

#### ⑤ Aufspreizender Metalldübel mit pyrotechnischem Antrieb

57) Die Erfindung betrifft einen Metalldübel mit einem hülsenförmigen Gehäuse (6) und einem vorderen geschlitzten Ende, welches aufspreizbar ist. Zur Verbesserung der Handhabung und zur Sicherstellung einer definierten Energieabgabe wird vorgeschlagen, daß im Gehäuse (6) ein pyrotechnisch angetriebener hülsenförmiger Kolben (1) und ein Anzündelement (4) angeordnet sind und der Kolben (1), nach Zündung der pyrotechnischen Ladung (2) von den Treibgasen angetrieben, von einer Ruhestellung in eine Spannstellung bewegbar ist, wobei der Kolben (1) in der Spannstellung das geschlitzte Ende aufspreizt.



## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen aufspreizenden Metalldübel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Seit langem gibt es spezielle Metalldübel bzw. Anker für den Schwerlastbereich. Ein bekannter gattungsgemäßer Metalldübel besteht aus einem hülsenförmigen Gehäuse mit einem vorderen geschlitzten Ende, welches aufspreizbar ist. Diese Dübel werden manuell mit einem Hammer eingeschlagen. Ein Bolzen im Inneren des DüBELS spreizt das geschlitzte Ende im Bohrloch auf. Nachteilig hieran ist, daß manuelle Energie benötigt wird, die besonders bei der Überkopf-Montage schwierig aufzubringen ist. Man muß mehrmals einschlagen, um die maximale Festigkeit zu erzielen. Es gibt keinen Kontrollprozeß, der eine sichere Aussage macht, ob der Anker richtig sitzt. Es werden unter Umständen zu hohe Spannungen in den Beton eingeleitet, was besonders in der Randzone zum Ausbrechen des Bohrlochs führen kann.

Aus der DE 36 13 624 A1 ist ein pyrotechnischer Dübel bekannt, bei dem die Mantelfläche des DüBELS durch pyrotechnische Mittel ausgebaucht wird. Hierbei ergeben sich jedoch Risse im Gestein, die bei Belastung zu einer Lockerrung des DüBELS führen können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Metalldübel nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 in der Handhabung zu verbessern und dabei sicherzustellen, daß eine definierte Energieabgabe erfolgt.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß im Gehäuse ein pyrotechnisch angetriebener hülsenförmiger Kolben und ein Anzündelement angeordnet sind und der Kolben nach Zündung der pyrotechnischen Ladung von den Treibgasen angetrieben von einer Ruhestellung in eine Spannstellung bewegbar ist, wobei der Kolben in der Spannstellung das geschlitzte Ende aufspreizt. Unter Metalldübel sind hier auch Ankerbolzen oder Schwerlastanker verstanden.

Die Verwendung eines pyrotechnisch angetriebenen Kolbens bewirkt eine definierte Kraft mit der das geschlitzte Ende des MetalldüBELS aufgespreizt wird. Es ist ferner eine geringere Energie zur Auslösung des Spreizvorgangs erforderlich, wodurch eine einfachere Handhabung und eine schnellere Montage des DüBELS erreicht ist. Dies bedingt eine Kostensparnis bei den Personalkosten. Durch die verbesserte Energieeinleitung sind optimierte Spannungszustände im Bohrloch bzw. im Gestein erzielt.

Eine bevorzugte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, daß sich die pyrotechnische Ladung innerhalb des hülsenförmigen Kolbens befindet und das Anzündelement außerhalb des Kolbens angeordnet ist. Der Kolben nimmt demnach bei seiner Bewegung die noch nicht umgesetzte pyrotechnische Ladung mit, wodurch ein Aufweiten des hülsenförmigen Gehäuses vermieden ist. Lediglich der Kolben muß eine derartige Wandstärke aufweisen, daß keine oder nur eine sehr geringe Aufweitung während des Anzündvorgangs erfolgt.

Vorteilhafterweise ist der Kolben in der Ruhestellung in einem Haltelement gelagert, in dem auch die Anzündladung angeordnet ist.

In zweckmäßiger Ausgestaltung ist das Haltelement eine Doppelhülse, in deren erstem hülsenförmigen Ende der Kolben und in deren zweitem hülsenförmigen Ende das Anzündelement eingesetzt ist und beide hülsenförmigen Enden über einen Anzündkanal miteinander verbunden sind.

Zur Halterung weist vorteilhafterweise die Doppelhülse einen Kragen auf, der an einem Vorsprung des Gehäuses anliegt, wobei die Doppelhülse von einer Spannmutter gegen den Vorsprung gedrückt wird.

Bevorzugt ist das erste hülsenförmige Ende der Doppelhülse an seinem Ende nach innen gebogen und ragt in eine entsprechende Einkerbung des Kolbens. Hierdurch löst sich der Kolben erst ab einem gewissen Mindestdruck.

5 Der erfindungsgemäße Metalldübel besteht in der beschriebenen Ausführungsform demnach aus einem Gehäuse, einem Haltelement bzw. einer Doppelhülse mit eingesetztem Kolben mit der pyrotechnischen Ladung und dem Anzündelement und einer Spannmutter.

10 In einer alternativen Ausführungsform ist im Kolben eine Randfeuerpatrone eingesetzt, die von einer Spannmutter gehalten ist. In dieser Ausführungsform besteht der Metalldübel demnach nur aus dem Gehäuse, dem Kolben mit eingesetzter Randfeuerpatrone und der Spannmutter.

15 Vorteilhafterweise ist die Spannmutter in das Gehäuse eingeschraubt und weist zumindest eine durchgehende Anzündbohrung auf.

Die Auslösung des Anzündelements erfolgt über die Anzündbohrung entweder thermisch (z. B. mit einer heißen 20 Sonde), mechanisch (z. B. mit einem Schlagstift und Hammer oder einem federkraftbetriebenen Schlagbolzengerät) oder durch Laserenergie (z. B. Handlasergerät).

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Figuren, die nachfolgend beschrieben sind. Es zeigt

25 Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Metalldübel im Längsschnitt mit einem Kolben in Ruhestellung,

Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Metalldübel im Längsschnitt mit einem Kolben in Spannstellung und

Fig. 3 einen alternativen erfindungsgemäßen Metalldübel 30 im Längsschnitt mit einer Randfeuerpatrone im Kolben.

Fig. 1 zeigt im Längsschnitt einen Metalldübel mit einem hülsenförmigen Gehäuse 6 dessen vorderes Ende geschlitzt ist, so daß aufspreizbare Arme 7 gebildet sind. Im Inneren des Gehäuses 6 ist ein hülsenförmiger Kolben 1 angeordnet, 35 der in seiner Ruhestellung in einer Doppelhülse 3 eingesetzt ist. Die Doppelhülse 3 besteht aus einem ersten hülsenförmigen Ende 3a in dem der eben genannte Kolben 1 eingesetzt ist und einem zweiten hülsenförmigen Ende 3b in dem ein Anzündelement 4 angeordnet ist. Beide hülsenförmigen 40 Enden 3a, 3b sind über einen Anzündkanal 8 miteinander verbunden. Gehalten ist der Kolben 1 im ersten hülsenförmigen Ende 3a der Doppelhülse 3 dadurch, daß das erste hülsenförmige Ende 3a an seinem Ende nach innen gebogen ist und in eine entsprechende Einkerbung 11 des Kolbens 1 45 ragt.

Die Doppelhülse 3 weist im Bereich des zweiten hülsenförmigen Endes 3b einen Kragen 9 auf, der an einem Vorsprung 10 des Gehäuses 6 anliegt. Eine Spannmutter 5 drückt die Doppelhülse 3 gegen diesen Vorsprung 10. Die 50 Spannmutter 5 ist in das Gehäuse 6 eingeschraubt. Daher ist das Gehäuse 6 an der unteren, den aufspreizbaren Armen 7 abgewandten Seite mit einem Innengewinde 13 versehen. Über eine Einkerbung 15 läßt sich die Spannmutter 5 mit einem Schraubendreher eindrehen. Zur Anzündung des Anzündelements 4 weist die Spannmutter 5 eine mittig angeordnete Anzündbohrung 14 auf.

Im hülsenförmigen Kolben 1 ist eine pyrotechnische Ladung 2 angeordnet, die das Innere des Kolbens 1 vollständig ausfüllt.

60 Die Auslösung des Anzündelements 4 erfolgt auf die verschiedensten Arten, z. B. thermisch, z. B. mit einer heißen Sonde, mechanisch, z. B. mit einem Schlagstift und Hammer oder federkraftbetriebenen Schlagbolzengerät, oder durch Laserenergie. Hierbei erfolgt die Anzündung immer durch die Anzündbohrung 14 direkt in das Anzündelement 4, welches an die Anzündbohrung 14 angrenzend angeordnet ist. Vom Anzündelement 14 strömen die Anzündschwaden über den Anzündkanal 8 zur pyrotechnischen Ladung 2

und zünden diese an. Dadurch entwickelt sich ein Treibgas, welches den Kolben aus seiner Ruhestellung in Richtung der aufspreizbaren Arme 7 kraftbeaufschlagt. Wenn der Druck des Treibgases einen kritischen Wert übersteigt, löst sich der Kolben 1 aus der Einkerbung 11 und spreizt die Arme 7.

Fig. 2 zeigt den Metalldübel gemäß Fig. 1, jedoch befindet sich der Kolben 1 in der Spannstellung, d. h. die pyrotechnische Ladung 2 (siehe Fig. 1) ist umgesetzt und hat den Kolben 1 von der in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung in die Spannstellung beschleunigt.

Fig. 3 zeigt einen alternativen erfundungsgemäßen Metalldübel, der der Ausführungsform gemäß den Fig. 1, 2 ähnelt, jedoch ist hier in den Kolben 1 eine Randfeuerpatrone 12 eingesetzt. Diese beinhaltet die pyrotechnische Ladung und das Anzündelement. Die kragenförmige Ausstülpung 16 der Randfeuerpatrone 12 liegt auf dem stürzseitigen Ende des Kolbens 1 auf. Die Spannmutter 5 drückt die Randfeuerpatrone 12 direkt in den Kolben 1. Es ist hier kein Halteelement bzw. keine Doppelhülse wie in der Ausführungsform gemäß Fig. 1 erforderlich. Die Anzündbohrungen 14 sind hier natürlich im Randbereich der Spannmutter 5 angeordnet und führen direkt zur Ausstülpung 16 der Randfeuerpatrone 12. Fig. 3 zeigt den Kolben 1 in Ruhestellung. Nach Zündung der Randfeuerpatrone 12 bewegt sich der Kolben 1 in Richtung der aufspreizbaren Arme 7 und spreizt diese. Gleiche Teile der Ausführungsform gemäß der Fig. 1, 2 sind mit den selben Bezugssymbolen gekennzeichnet.

## Patentansprüche

30

1. Metalldübel mit einem hülsenförmigen Gehäuse (6) und einem vorderen geschlitzten Ende, welches aufspreizbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Gehäuse (6) ein pyrotechnisch angetriebener hülsenförmiger Kolben (1) und ein Anzündelement (4) angeordnet sind und der Kolben (1), nach Zündung der pyrotechnischen Ladung (2) von den Treibgasen angetrieben, von einer Ruhestellung in eine Spannstellung bewegbar ist, wobei der Kolben (1) in der Spannstellung das geschlitzte Ende aufspreizt.
2. Metalldübel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die pyrotechnische Ladung (2) innerhalb des hülsenförmigen Kolbens (1) befindet und das Anzündelement (4) außerhalb des Kolbens (1) angeordnet ist.
3. Metalldübel nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (1) in der Ruhestellung in einem Haltelement gelagert ist und im Haltelement auch die Anzündladung (4) angeordnet ist.
4. Metalldübel nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltelement eine Doppelhülse (3) ist, in deren erstem hülsenförmigen Ende (3a) der Kolben (1) und in deren zweitem hülsenförmigen Ende (3b) das Anzündelement (4) eingesetzt ist und beide hülsenförmigen Enden (3a, 3b) über einen Anzündkanal (8) miteinander verbunden sind.
5. Metalldübel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelhülse (3) einen Kragen (9) aufweist, der an einem Vorsprung (10) des Gehäuses (6) anliegt und die Doppelhülse (3) von einer Spannmutter (5) gegen den Vorsprung (10) gedrückt wird.
6. Metalldübel nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß das erste hülsenförmige Ende (3a) der Doppelhülse (3) nach innen gebogen ist und in eine entsprechende Einkerbung (11) des Kolbens (1) ragt.
7. Metalldübel nach Anspruch 1, dadurch gekenn-

zeichnet, daß im Kolben (1) eine Randfeuerpatrone (12) eingesetzt ist und diese von einer Spannmutter (5) gehalten ist.

8. Metalldübel nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannmutter (5) in das Gehäuse (6) eingeschraubt ist und zumindest eine durchgehende Anzündbohrung (14) aufweist.
9. Metalldübel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösung des Anzündelements (4) entweder thermisch (z. B. mit einer heißen Sonde), mechanisch (z. B. mit einem Schlagstift und Hammer oder federkraftbetriebenen Schlagbolzen-gerät) oder durch Laserenergie (z. B. Handlasergerät) erfolgt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

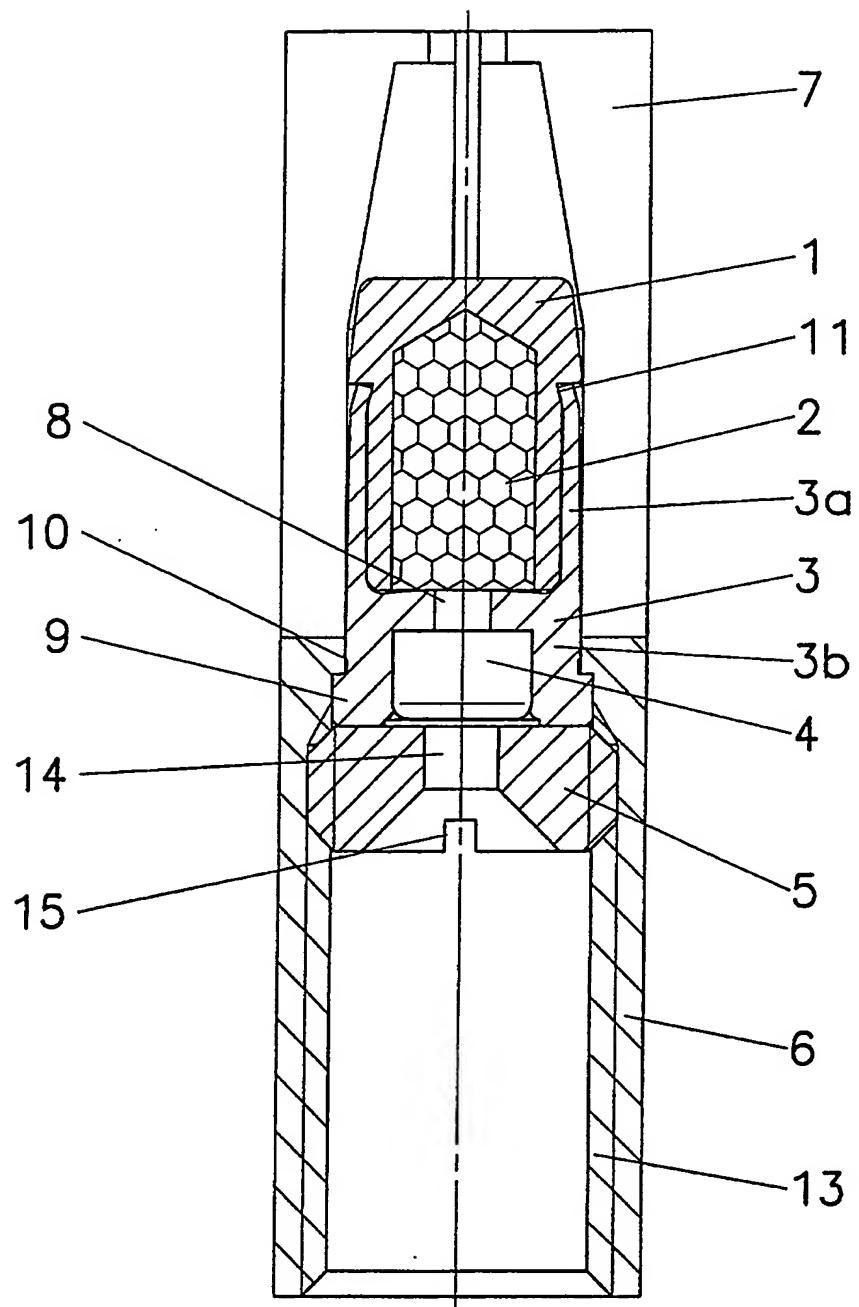


Fig. 1

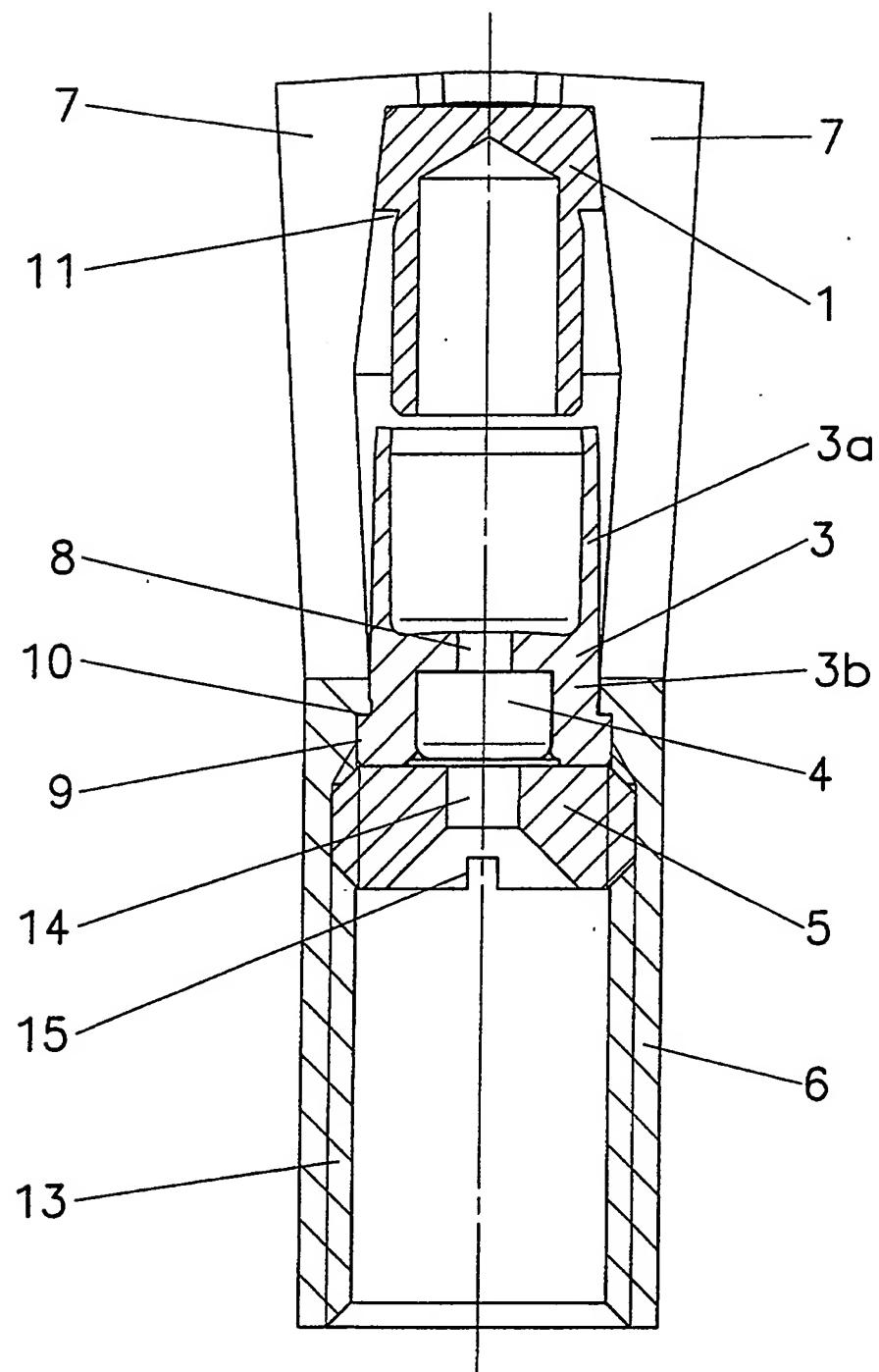


Fig. 2

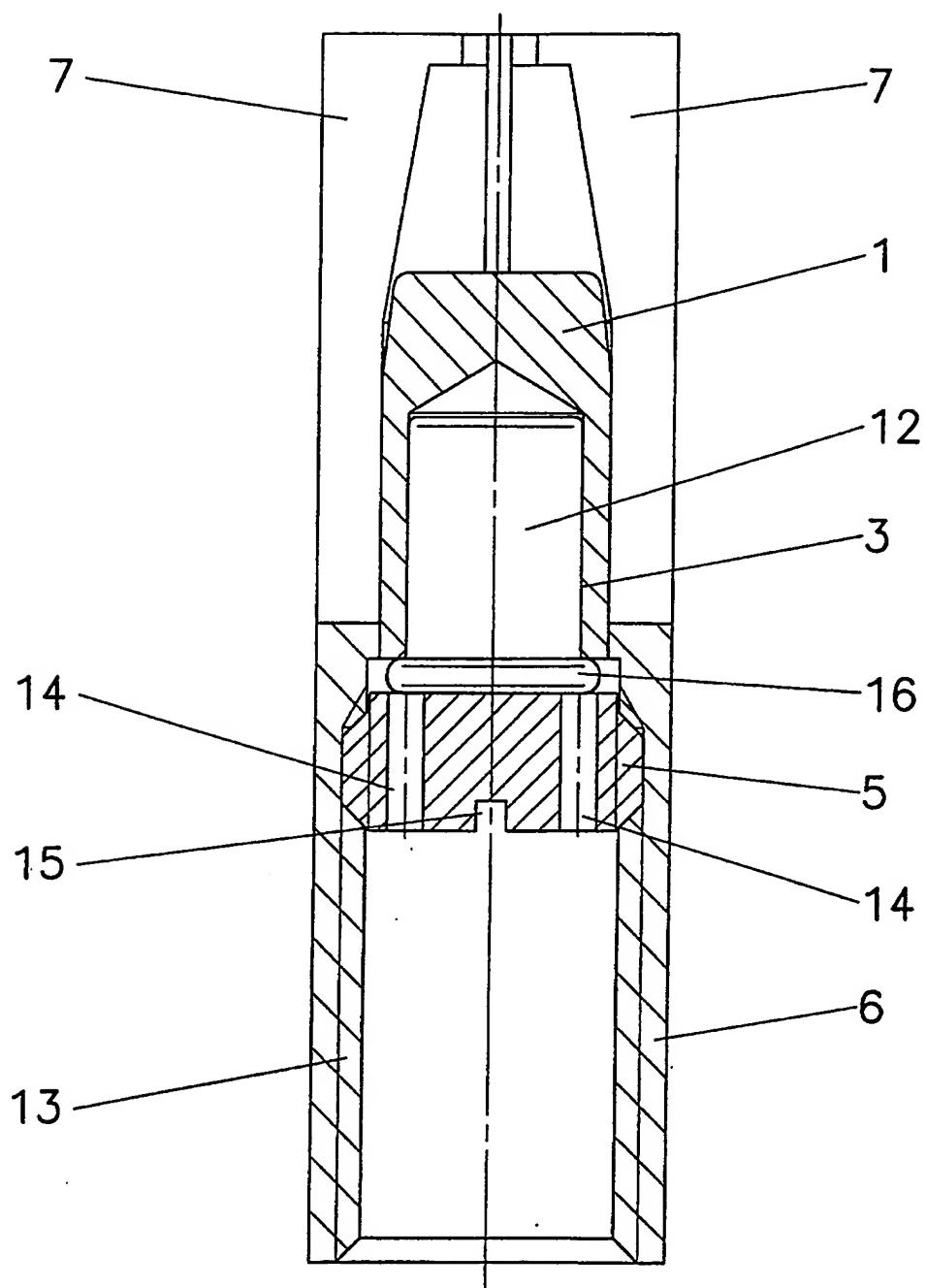


Fig. 3